

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesejahteraan menjadi komitmen global Indonesia bersama 192 negara yang tergabung dalam Perserikatan Bangsa – Bangsa sejak 25 September 2015 melalui program *Sustainable Development Goals* (SDGs) guna menciptakan perdamaian dan tatanan negara yang berkemajuan (United Nations, 2015). Selaras dengan amanat konstitusi pembukaan UUD 1945 alenia IV bahwa tujuan utama pembangunan nasional adalah peningkatan kesejahteraan rakyat. Upaya pembangunan ini tidak hanya merujuk pada pembangunan secara fisik melainkan juga non fisik. Konsep kesejahteraan erat kaitannya dengan tingkat kepuasan rakyat terhadap proses penyelenggaraan pembangunan yang dilakukan pemerintah. Mengacu pada UU Nomor 11 Tahun 2009 bahwa kesejahteraan sosial adalah kondisi terpenuhinya kebutuhan material, spiritual, dan sosial warga negara agar dapat hidup layak dan mampu mengembangkan diri, sehingga dapat melaksanakan fungsi sosialnya.

Kesejahteraan rakyat termasuk sebagai suatu proses atau usaha terencana yang dilakukan oleh perorangan, lembaga – lembaga sosial, masyarakat maupun badan – badan pemerintah untuk meningkatkan kualitas kehidupan melalui pemberian pelayanan dan tunjangan sosial (Suharto, 2014). Pemerintah Indonesia sebagai penyelenggara negara dengan jumlah penduduk terbanyak keempat, masih dihadapkan dengan permasalahan kesejahteraan. Kondisi ini juga distimulus oleh keadaan demografi, karakteristik wilayah, serta dinamika sosial yang dimiliki setiap daerah. BPS Jawa Tengah (2022_a) melalui kajiannya mengenai Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi dan Dampaknya terhadap Ketenagakerjaan dan Ketimpangan Pendapatan di Indonesia menginterpretasikan perubahan taraf kesejahteraan dalam delapan bidang yang mencakup kependudukan, kesehatan dan gizi, pendidikan, ketenagakerjaan, taraf dan pola konsumsi, perumahan dan lingkungan, kemiskinan, serta sosial lainnya yang menjadi acuan dalam upaya peningkatan kualitas hidup.

Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu entitas penting dalam konteks ekonomi, sosial, dan kultural Indonesia. Provinsi ini memiliki peran strategis dalam membentuk peta kesejahteraan nasional karena didukung oleh luas wilayah yang hampir seperempat Pulau Jawa dan jumlah penduduk terbesar ketiga di Indonesia yang meliputi 29 kabupaten dan 6 kota. Pandemi Covid-19 yang melanda beberapa tahun lalu secara faktual telah berimplikasi pada bidang – bidang kesejahteraan di Jawa Tengah. BPS Jawa Tengah (2022_a) menemukan bahwa penduduk miskin per September 2022 mengalami kenaikan menjadi 3,86 juta jiwa, meningkat sebanyak 26,79 ribu orang dibandingkan dengan periode Maret 2022. Fakta tersebut didukung dengan terjadinya peningkatan bertahap garis kemiskinan sejak tahun 2020 sebesar Rp395.407,00 kemudian meningkat sebesar Rp409.193,00 pada tahun 2021 dan pada tahun 2022 menjadi Rp438.833,00. Pada bidang kependudukan tren angka ketergantungan penduduk cenderung meningkat pada periode 2018 – 2022 yang ditandai dengan peningkatan proporsi penduduk usia 65 ke atas. Pada sektor kualitas pendidikan, perumahan, serta konsumsi non makanan mengalami peningkatan. Dinamika tersebut menunjukkan bahwa kesejahteraan rakyat di Provinsi Jawa Tengah masih belum stabil secara global.

Pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat dapat dijadikan parameter bagi pemerintah dalam memformulasikan suatu kebijakan. Pemerintah dapat menyelesaikan permasalahan kesejahteraan yang kompleks dan bervariasi di setiap daerah sesuai dengan karakteristik masing – masing, sehingga tidak muncul ketimpangan antar wilayah dan pembangunan dapat dilakukan secara komprehensif. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk memetakan permasalahan taraf kesejahteraan setiap daerah adalah dengan menggunakan metode pengelompokan (*clustering*). Pengelompokan atau *clustering* merupakan teknik analisis statistik yang bertujuan mengelompokkan suatu data observasi dalam suatu klaster berdasarkan karakteristik tertentu.

Analisis klaster merupakan algoritma *unsupervised machine learning* yang bertujuan mengorganisir suatu entitas yaitu objek atau data berdasarkan persamaan dan kedekatan karakteristik yang dimiliki. Objek – objek yang terbentuk dari pola dan karakteristik yang sama dalam suatu set data memiliki

tingkat kemiripan tertentu di dalam setiap kluster (Jain dan Dubes, 1988). Algoritma kluster bekerja membangun sebuah model melalui iterasi dan berhenti ketika model telah memusat atau berkumpul. Analisis kluster secara umum dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu *hard clustering* dan *soft clustering* (Cebeci dan Yildiz, 2015). Pada pengklasteran *hard clustering*, objek – objek dipartisi dalam kluster – kluster di mana suatu objek akan mendapat label yang spesifik dan tidak memiliki keanggotaan *fuzzy* sehingga tepat menjadi anggota satu kluster (*hard partition*). Pada pengklasteran *soft clustering* memberikan hasil klusterisasi yang bersifat *fuzzy*, objek – objek dapat menjadi anggota dari beberapa kluster dengan derajat keanggotaan yang berbeda.

Fuzzy merupakan keadaan di mana suatu objek dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Logika *fuzzy* merupakan suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran antara benar atau salah. Logika *fuzzy* memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1. Semakin dekat derajat keanggotaan suatu titik dengan 1, maka semakin tinggi derajat keanggotaan titik tersebut. Nilai derajat keanggotaan yang tinggi disebabkan oleh semakin dekat jarak suatu titik data terhadap sebuah pusat kluster (*centroid*). Suatu objek memiliki tingkat nilai kebenaran dan kesalahan bersesuaian pada bobot keanggotaan yang dimiliki (Zadeh, 1965). Beberapa metode *soft clustering* yang menggunakan logika *fuzzy* adalah *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Gustafson- Kessel*.

Fuzzy C-Means pertama kali diusulkan oleh Dunn pada tahun 1973 kemudian mengalami pembaruan oleh Bezdek (1981). *Fuzzy C-Means* merupakan metode pengelompokan *soft clustering* menggunakan pendekatan data *point* di mana *centroid* kluster akan selalu diperbarui sesuai dengan nilai keanggotaan dari data yang ada. Algoritma *Fuzzy C-Means* bekerja menggunakan model *fuzzy* sehingga memungkinkan data tidak memiliki batasan pada salah satu kluster saja tetapi data dapat dikelompokkan berdasarkan derajat keanggotaan yaitu antara 0 dan 1 yang menunjukkan keanggotaan parsial dari data tersebut. Algoritma *Fuzzy C-Means* diawali dengan menentukan pusat kluster yang akan menjadi lokasi rata – rata untuk masing – masing kluster pada kondisi awal. Pada pusat kluster awal ini biasanya belum akurat, oleh karena itu harus diperbarui melalui iterasi dengan menentukan fungsi objektif. Perubahan derajat keanggotaan akan terjadi setelah

fungsi objektif terbentuk. Algoritma akan berhenti ketika mencapai iterasi maksimum dan nilai fungsi objektif sudah minimal. *Fuzzy C-Means* memiliki kemampuan mengelompokkan karakteristik data kabur atau data yang tidak terdefinisi. *Fuzzy C-Means* juga dapat digunakan pada pengelompokan data yang mengandung *outlier* sehingga dinilai lebih efisien (Cebeci dan Yildiz, 2015). Algoritma *Fuzzy C-Means* memiliki kelemahan yaitu tidak konstan karena sensitif terhadap parameter *fuzziness* yang dapat menghasilkan kompleksitas pada iterasi sehingga mengakibatkan proses pengelompokan kecenderungan terjebak pada kondisi optimum lokal, terutama pada data dengan dimensi tinggi dan struktur kompleks (Ye dan Jin, 2016).

Fuzzy Gustafson-Kessel adalah pengembangan dari metode *Fuzzy C-Means* yang diperkenalkan pertama kali oleh Gustafson dan Kessel (1979). *Fuzzy Gustafson-Kessel* merupakan metode pengelompokan data yang menentukan keanggotaan data dalam suatu kelompok berdasarkan nilai keanggotaannya dengan menggunakan fungsi jarak adaptif (*adaptive distance norm*) yang diperbarui pada setiap iterasi dengan menggunakan *fuzzy covariance*. Metode ini lebih baik dalam mengatasi bentuk geometris fungsi keanggotaan yang tepat untuk sebuah himpunan data menggunakan matriks kovarian (Gustafson dan Kessel, 1979). Algoritma *Fuzzy Gustafson-Kessel* bekerja dengan membangkitkan derajat keanggotaan secara acak berupa matriks $n \times k$, di mana n adalah jumlah objek dan k adalah jumlah kluster. Matriks keanggotaan tersebut digunakan untuk menghitung pusat kluster awal. Matriks keanggotaan diperbarui melalui iterasi. Pada iterasi pertama, biasanya anggota kluster tetap, sehingga dilakukan iterasi berulang untuk menentukan pusat kluster agar tidak ada perpindahan anggota kluster. Metode *Fuzzy Gustafson-Kessel* menggunakan jarak mahalanobis, sedangkan pada *Fuzzy C-Means* menggunakan jarak euclidean. Hal ini dikarenakan kelebihan *Fuzzy C-Means* dalam mengelompokkan data pada bentuk kluster bulat sempurna (*spherical*), sedangkan *Fuzzy Gustafson-Kessel* mengelompokkan data pada bentuk kluster *ellipsoidal* karena mempertimbangkan kovarians dalam melakukan perhitungan jarak (Grekousis & Thomas, 2012). Pada *Fuzzy Gustafson-Kessel*, masalah perhitungan dapat terjadi ketika matriks

kovarian adalah matriks singular. Masalah ini berdampak pada hasil klasterisasi atau algoritma gagal berjalan dengan baik (Gustafson dan Kessel, 1979).

Klaster yang terbentuk selanjutnya dilakukan validasi untuk menentukan banyak klaster optimal. Validasi klaster dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya menggunakan validasi klaster *Modified Partition Coefficient Index* (MPCI). Dave (1996), mengajukan indeks validitas *Modified Partition Coefficient Index* (MPCI) untuk mengatasi kekurangan pada validasi *Partition Coefficient Index* (PCI) dan *Partition Entropy Index* (PEI) yang cenderung menunjukkan perubahan monoton dengan bertambahnya jumlah klaster. Validasi MPCI bekerja untuk menilai kualitas hasil klaster dari proses pengelompokan. Nilai MPCI memiliki rentang 0 hingga 1. Semakin besar nilai MPCI akan menghasilkan klaster yang optimal.

Analisis klaster telah banyak digunakan pada beberapa penelitian terdahulu, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Kinanti *et al.* (2021) membandingkan metode algoritma *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel* pada data rasio kesehatan perbankan konvensional di Indonesia dan diperoleh kesimpulan *Fuzzy C-Means* lebih baik dibandingkan *Fuzzy Gustafson Kessel*. Hal tersebut dikarenakan *Fuzzy C-Means* menunjukkan fungsi objektif lebih konvergen yaitu mencapai iterasi dibawah 200 sedangkan untuk *Fuzzy Gustafson Kessel* berada pada iterasi ke 200 lebih dengan nilai *error* sebesar 0,00000001. Penelitian lain yang dilakukan Destia dan Kartikasari (2022) yang membandingkan metode *Fuzzy C-Means Clustering* dan *Fuzzy Gustafson Kessel Clustering* pada pengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan faktor yang mempengaruhi tingkat kriminalitas dengan validasi klaster optimal *Davies Bouldin Index* menghasilkan 5 klaster menyimpulkan bahwa metode *Fuzzy Gustafson-Kessel* lebih baik dari *Fuzzy C-Means* karena nilai rasio simpangan baku lebih kecil yaitu sebesar 5,53 sedangkan rasio simpangan baku *Fuzzy C-Means* sebesar 6,21. Penelitian tentang pengelompokan wilayah berdasarkan indeks kesejahteraan rakyat dilakukan oleh Firmansyah *et al* (2022). Penelitian tersebut dilakukan di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2022 dengan menggunakan 11 variabel menggunakan metode *Fuzzy C- Means* dengan validasi *silhouette* didapat klaster optimal sebesar 4 klaster.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini membahas pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat tahun 2022. Klaster optimal dari metode *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Gustafson Kessel* diperoleh dari validasi *Modified Partition Coefficient Index* (MPCI) dengan alternatif 2 sampai 8 klaster dan diprofilisasi berdasarkan metode dan klaster yang terpilih untuk menginterpretasikan keadaan kesejahteraan pada setiap klaster. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah kepadatan penduduk, angka beban ketergantungan, angka harapan hidup, penduduk perempuan berumur 15 – 49 tahun pernah kawin dan sedang menggunakan alat/cara KB dan pernah berhenti /berganti alat/cara KB, rata – rata lama sekolah, tingkat pengangguran terbuka, rata – rata pengeluaran per kapita sebulan, rata – rata jumlah keluarga dalam bangunan sensus/rumah, persentase kemiskinan, persentase penduduk yang menggunakan telepon seluler (HP)/Nirkabel, persentase penduduk menjadi korban kejahatan pencurian, penganiayaan, pencurian dengan kekerasan, dan pelecehan seksual, serta penerima program keluarga harapan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil klaster optimal pengelompokan kabupaten/kota pada data indikator kesejahteraan rakyat di Jawa Tengah tahun 2022 menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Gustafson-Kessel* berdasarkan validasi *Modified Partition Coefficient Index* (MPCI) ?
2. Bagaimana profilisasi terhadap pengelompokan indikator kesejahteraan rakyat di Jawa Tengah pada tahun 2022 berdasarkan metode terpilih ?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan, peneliti menentukan batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data sekunder Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) yang diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik

Provinsi Jawa Tengah mengenai indikator kesejahteraan rakyat tahun 2022.

2. Penentuan klaster optimal menggunakan validasi *Modified Partition Coefficient Index* (MPCI).
3. Pengolahan data klaster $k = 2, 3, \dots, 8$ menggunakan aplikasi *R Studio*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, tujuan dalam penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hasil klaster optimal pengelompokan kabupaten/kota pada data indikator kesejahteraan rakyat di Jawa Tengah tahun 2022 menggunakan metode *Fuzzy C-Means* dan *Fuzzy Gustafson-Kessel* berdasarkan validasi *Modified Partition Coefficient Index* (MPCI).
2. Mendapatkan profilisasi pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat di Jawa Tengah pada tahun 2022 berdasarkan metode terpilih.